

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-176194

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int. Cl.

G11B 20/10
G11B 7/0045

(21)Application number : 11-353330

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 13.12.1999

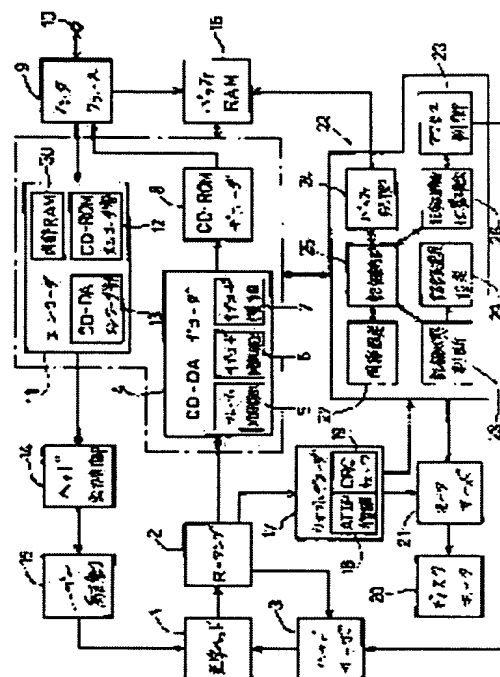
(72)Inventor : TSUKIHASHI AKIRA

(54) DISK RECORDER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the fact that a recording failure occurs according to disks when information is recorded on a disk at high speed even when a light emitting output of an optical head is set at an optimum recording level.

SOLUTION: The recording state of the recording data to the disk is judged by a recording state judgment means 28, and recording interruption is judged according to the judgment, and when the recording interruption is performed, a recording speed set by a recording speed setting means 29 is switched to one stage low speed. Thus, when the recording state of the recording data to the disk is bad, the recording interruption is performed to prevent the recording from being damaged, and the set recording speed is corrected stepwise, and the recording speed recordable on the disk is set. Further, a recording start position starting the DRAW is detected by a recording start position detecting means 26, and simultaneously, is synchronized with the recorded recording data by a synchronism setting means 27, and the continuity is secured in front/rear of the link of the recording data by the DRAW to the disk, and the recording is re-started.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学ヘッドからの光ビームを用いてディスクに記録データを記録すると共に、そのディスクへの記録を標準速度より高速の高速記録が可能なディスク記録装置であって、ディスクへの記録データの記録中断及び記録開始を判断する記録判断手段と、該記録判断手段により記録データの記録開始が判断された際にディスクへの記録データの追記を開始する記録開始位置を検出する記録開始位置検出手段と、前記記録判断手段により記録データの記録開始が判断された際に記録中断直前にディスクに記録された記録済みの記録データを読み取ってその記録済みの記録データに追記する記録データを同期させる同期設定手段と、ディスクへの記録データの記録状態を判断する記録状態判断手段と、ディスクの記録速度を設定する記録速度設定手段とを備え、前記記録判断手段は前記記録状態判断手段による記録状態の判断に応じて記録中断を判断し、この記録中断の判断時に前記記録速度設定手段は設定する記録速度を1段階低速に切り替えるようにしたことを特徴とするディスク記録装置。

【請求項2】 ディスクのプリグループに含まれるウォブル信号を復調し、そのウォブル信号に含まれる時間情報アドレスを復調するウォブルデコーダを備え、該ウォブルデコーダは時間情報アドレスが復調される際にその時間情報アドレスの誤り検出を行い、前記記録状態判断手段はその時間情報アドレスの誤り検出の不可状況に応じてディスクへの記録状態を判断することを特徴とする請求項1記載のディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学ヘッドからの光ビームを用いてディスクに記録データを記録するディスク記録装置に関し、特に、ディスクごとの記録特性の相違に対応して記録するディスクにおける記録可能な速度に記録速度が設定されるようにしたディスク記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光学ヘッドからの光ビームを用いてディスクにデジタルの記録データを記録するディスク記録装置としては、CD (Compact Disc) ファミリーのCD-R (Recordable) ドライブやCD-RW (ReWritable) ドライブが良く知られており、これらのディスク記録装置においては、記録速度の高速化が図られている。

【0003】現在、CD-Rドライブにおいては、記録速度が標準速度の8倍速や12倍速に対応され、CD-RWドライブにおいては、記録速度が標準速度の2倍速や4倍速に対応されている。

【0004】ところで、このようなディスク記録装置により記録されるディスクは、メーカーや速度対応グレードにより使用する材質が相違し、それにより感度や周波数特性等の記録特性が相違する。

【0005】ディスク記録装置においては、光学ヘッドから出射される発光出力が記録時に設定される記録速度に応じてディスクの記録に最適な最適記録レベルに設定され、また、記録時における光学ヘッドから出射される発光出力がディスクの記録特性差を補償するべく最適記録レベルに設定されるようになっている。

【0006】このような記録時における光学ヘッドの発光出力の最適記録レベルの設定は、ディスクにおける実際の記録データを記録するプログラムエリアとは別に設けられた発光出力設定用のキャリブレーションエリアに発光出力を段階的に変化させて試し書きすることにより行われる。

【0007】また、その試し書きにより最適記録レベルとして設定された発光出力によりディスクに記録する最中において、記録パルスの反射レベルを検出し、その反射レベルに応じて発光出力を補正して実際に記録データを記録する状態における発光出力を最適記録レベルに合わせることも行われる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述のように光学ヘッドの発光出力を記録速度に応じてディスクの記録に最適な最適記録レベルに設定しても、劣悪なディスクの場合、記録データが正しく記録されないだけでなく、ディスクのプリグループから抽出されるウォブル信号に含まれるATIP (Absolute Time In Pre-groove) における絶対時間情報のATIPアドレスが復調出来なくなり、記録の続行が不可能となる記録破綻を発生する。

【0009】また、使用するディスクの記録対応速度が記録を実行する記録速度とかけ離れている場合においても前述の如く、記録が破綻されてしまう。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、ディスクへの記録データの追記を開始する記録開始位置を記録開始位置検出手段により検出し、同時に同期設定手段により記録済みの記録データに同期させて追記する記録データを生成し、ディスクに記録済みの記録データに連続して新たな記録データを追記するようにすると共に、前記記録済みの記録データに同期させて追記を開始するようにする。そして、記録状態判断手段によりディスクへの記録データの記録状態が判断され、その判断に応じて記録中断が判断されて記録中断が行われると、記録速度設定手段により設定される記録速度が1段階低速に切り替えられるようにする。これによりディスクへの記録データの記録状態が悪い場合は、記録中断を行って記録が破綻するのを防止すると共に、記録中断直前に記録された記録データに連続して記録データを追記し、かつ、その追記時に記録速度を記録中断直前より1段階低下させて、設定した記録速度が使用するディスクに許容される記録速度を超えている場合に、設定する記録速度を段階的に補

正してそのディスクに記録可能な記録速度に設定するようにする。

【0011】

【実施例】図1は本発明に係るディスク記録装置としてCD-Rドライブの一実施例を示す回路ブロック図である。

【0012】図1において、1はディスクの信号トラックをトレースするレーザービームを出射し、ディスクに対して記録データの書き込み及び読み取りを行う光学ヘッドである。

【0013】2は前記光学ヘッド1により得られる受光出力のRF信号（ラジオ周波信号）を増幅し、そのRF信号を2値化するRFアンプ、3は光学ヘッド1により得られる各種受光出力をフィードバックし、光学ヘッド1から出射されるレーザービームをディスクの信号面に合焦させるフォーカシング制御及び前記レーザービームをディスクの信号トラックに追従させるトラッキング制御を行うと共に、光学ヘッド1自体をディスクの径方向に送るスレッド送り制御を行うヘッドサーボ回路である。

【0014】4はRFアンプ2から出力されるRF信号の2値化データをビットクロックに同期してオーディオ専用のCD-DAディスクの信号フォーマットに規定される範囲の復調処理を行うCD-DAデコーダである。該CD-DAデコーダ4は、入力されるRF信号の2値化データから各種データを分離し、EFM (Eight to Fourteen Modulation) データをEFM復調すると共に、具備されたフレーム同期検出手段5によりEFMデータのフレーム（EFMフレーム）の先頭を示すフレーム同期信号を検出し、具備されたサブコード同期検出手段6によりEFMフレームが98個集合して構成されるサブコードにおける同期信号を検出し、具備されたサブコード復調手段7によりサブコードを復調する。

【0015】8はCD-DAデコーダ4により復調された復調データをCD-ROMディスクの信号フォーマットに規定される範囲の復調処理を行うCD-ROMデコーダである。該CD-ROMデコーダ8は、CD-ROMディスクの信号フォーマットに規定されるCD-ROMデータの同期検出を行うと共に、CD-ROMデータ用の誤り検出符号のEDC (Error Detection Code) 及び誤り訂正符号のECC (Error Correction Code) に応じた誤り検出及び誤り訂正を行う。

【0016】9は接続端子10を介して外部に接続されるパソコン等のホスト機器とのデータの受け渡しを制御するインタフェース、11は該インタフェース9に入力される入力データをディスクに記録する記録データに変調するエンコーダである。該エンコーダ11は、CD-ROM規格に基づいて入力データにシンク、ヘッダ、CD-ROMデータ用の誤り検出符号のEDC及び誤り訂正符号のECCを付加するCD-ROMエンコーダ部1

2と、該CD-ROMエンコーダ部12によりエンコードされたCD-ROMデータにCD-DA規格に基づいてCD-DA方式の誤り訂正符号であるCIRC (Cross Interleaved Reed-Solomon Code) 処理を施すと共に、サブコードを付加し、かつEFM処理を施し、フレーム同期信号を付加するCD-DAエンコーダ部13とを備えている。

【0017】14は前記エンコーダ11から出力されるEFMデータの記録データに基づいて光学ヘッド1から発生させるレーザービームを制御する制御出力を発生するヘッド出力制御回路、15は該ヘッド出力制御回路14からの制御出力に応じてディスクへの記録を行うべく光学ヘッド1のレーザー光源を駆動するレーザー駆動回路である。前記レーザー駆動回路15は記録時に光学ヘッド1のレーザー光源の発光出力がディスクへの記録に適切な記録レベル強度に設定され、前記レーザー駆動回路15により光学ヘッド1のレーザー光源を発光された状態で記録データを構成する「1」信号をディスクに記録し、光学ヘッド1のレーザー光源の発光が停止された状態で記録データを構成する「0」信号をディスクに記録する。

【0018】16はインタフェース9により入力される入力データをキャッシュし、エンコーダ11によってディスクに記録する記録データに変調処理する際に使用されると共に、ディスクから読み取ったデータをキャッシュし、CD-DAデコーダ4及びCD-ROMデコーダ8によってそのデータを復調処理する際に使用されるバッファRAMである。

【0019】17はプッシュプル法によりRFアンプ2により生成されるプッシュプル信号からディスクのプリグルーブ (Pre-groove) に含まれる22.05kHzのウォブル (wobble) 信号を復調し、ウォブル信号から時間情報アドレスのATIP (Absolute Time In Pre-groove) アドレスを復調するATIP復調回路18と、そのATIPアドレスのCRC (Cyclic Redundancy Code) による誤り検出を行うCRCチェック回路19とを備えるウォブルデコーダである。

【0020】20はディスクを回転駆動するディスクモータ、21は該ディスクモータ20の駆動制御を行うモータサーボ回路である。該モータサーボ回路21は、線速度一定で信号記録されたディスクを再生する際に線速度一定方式で回転制御することが出来ると共に、角速度一定方式で回転制御可能となっており、また、ディスクの記録時において、ウォブルデコーダ17により復調されるウォブル信号を用いてディスクの回転制御を行う。

【0021】22はディスクの記録及び再生に係るシステム制御を行うシステム制御回路である。該システム制御回路22は、サブコード復調回路7により復調されたサブコード（サブQデータ）における絶対時間情報のサブコードアドレス、及びATIP復調回路18により復

調されたATIPアドレスを選択的に参照してアクセスを制御するアクセス制御手段23と、バッファRAM16に対するデータの書き込み及び読み出しを制御するバッファ制御手段24と、該バッファ制御手段24によるバッファRAM16のデータ備蓄容量に応じて、あるいは接続端子10に接続されるホスト機器からの命令によりディスクへの記録データの記録中断を判断すると共に、ディスクへの記録データの記録開始を判断する記録判断手段25と、該記録判断手段25により記録開始の判断が行われた際に記録中断によりディスクに途切れて記録された記録データの終端に連続する位置をディスクの記録開始位置として検出する記録開始位置検出手段26と、サブコード同期検出回路6により検出されるサブコード同期信号及びサブコード復調回路7により復調されるサブQデータを用いて新たにディスクに記録する記録データを既にディスクに記録済みの記録データに同期させる同期設定手段27と、ディスクへの記録データの記録状態を判断する記録状態判断手段28と、接続端子10に接続されるホスト機器により要求される記録速度に対応してエンコード11、ヘッド出力制御回路14及びモータサーボ回路21を制御してディスクの記録速度を設定する記録速度設定手段29とを備えている。

【0022】前記記録判断手段25は前記記録状態判断手段28による記録状態の判断に応じて記録中断を判断し、この記録中断の判断の度に前記記録速度設定手段29は設定する記録速度を1段階低速に切り替える。この場合、前記記録状態判断手段28は、CRCチェック回路19によりATIP復調回路18で復調されるATIPアドレスの誤り検出が不可であることを示すCRCエラーが所定回数連続して発生されることを検出し、その検出によりディスクへの記録が破綻する状態になることを判断して記録状態を判断する。

【0023】ここで、CRCエラーが所定回数連続して発生し、正しいATIPアドレスが所定期間連続して復調できないと、ディスクの記録箇所の把握が出来なくなるために記録の破綻が生じるので、前記記録状態判断手段28はCRCエラーの連続発生回数が記録破綻を発生しない限界に対応する期間以内の所定期間になったことにより記録破綻する状態になったと判断する。

【0024】次に、このように構成されるディスク記録装置の記録動作について説明する。

【0025】接続端子10に接続されるホスト機器により記録が要求されると、その要求に応じてディスクの記録動作が開始される。この場合、要求された記録速度に対応して記録速度設定手段29はエンコード11、ヘッド出力制御回路14及びモータサーボ回路21を制御してディスクの記録速度が設定される。

【0026】その後、その設定された記録速度において、光学ヘッド1の発光出力は再生した際の誤り率が最少となる記録データが記録されるべくディスクに最適な

記録が行える最適記録レベルに設定される。この最適記録レベルの設定は、ディスクの最内周に設けられるキャリブレーションエリアに発光出力を段階的に変化させて試し書きすることにより行われる。

【0027】接続端子10に接続されるホスト機器から記録を要求するデータが送信されると、そのデータはインタフェース9により受信され、バッファRAM16に書き込まれる。

【0028】インタフェース9に受信データが受信され、バッファRAM16に書き込まれたデータの備蓄量がエンコード11によりエンコード処理を開始するデータ量に達すると、バッファRAM16からデータが読み出され、エンコード11によりEFMフレーム単位でディスクに記録すべき形態の記録データ(EFMデータ)に変調される。

【0029】光学ヘッド1によるトレース位置がディスクの記録開始位置に来到と、エンコード11からEFMフレーム単位で記録データが順次出力され、その出力された記録データに対応するATIP復調回路18により復調されるATIPアドレスのアドレスデータがシステム制御回路22内に具備されるメモリ(図示せず)に順次更新されて記憶される。

【0030】レーザー駆動回路15はヘッド出力制御回路14によりエンコード11から出力された記録データに基づいて光学ヘッド1のレーザー光源を駆動し、それによりディスクには記録データが記録されてゆく。

【0031】ところで、ディスクへの記録を行う際には、ディスクの回転制御のため、記録データに含まれるサブコードのサブQアドレスの生成のため、及びディスクの記録箇所の把握のために、ウォブルデコード17によりディスクのアリグループに含まれるウォブル信号が復調されると共に、ATIP復調回路18によりATIPアドレスが復調されている。そして、CRCチェック回路19は、そのATIPアドレスの誤り検出が可か不可かを検出し、誤り検出が不可である場合にCRCエラー信号を発生する。

【0032】記録が実行される記録速度がディスクの記録可能な速度を超えており、ウォブル信号からATIPアドレスが復調されない頻度が高く、CRCチェック回路19からCRCエラーが所定回数連続して発生すると、記録状態判断手段28はディスクへの記録が破綻する状態になることを判断する。この判断が行われると、記録判断手段25はディスクへの記録を中断する判断を行う。

【0033】記録判断手段25によりディスクへの記録中断が判断されると、エンコード11による入力データのエンコード処理動作の停止が実行されると共に、ヘッド出力制御回路14からレーザー駆動回路15を制御する制御出力の停止が行われ、光学ヘッド1から記録用に設定されたレーザービームの出射が停止され、ディスクへ

の記録が停止される。この際、記録データを繋ぐための繋ぎブロック (run-out) はエンコード11により生成されず、この繋ぎブロックが記録されずにディスクへの記録が停止される。

【0034】また、記録状態判断手段28によりディスクへの記録が破綻する状態になると判断されて記録判断手段25により記録中断が行われると、記録速度設定手段29は1段階低速にするべく記録速度を設定し、エンコード11、ヘッド出力制御回路14及びモータサーボ回路21の各動作が設定し直された記録速度に応じて動作するようになると共に、接続端子10に接続されるホスト機器にその旨が知らせられる。

【0035】12倍速対応のディスク記録装置である場合、例えば、2倍速を1段階として設定しておき、記録速度設定手段29により記録速度が1段階低速に設定されるようにして2倍速ずつ記録速度が低速になるようにしても良いし、また、12倍速や10倍速の高速時においては、1段階を4倍速に設定して1度に4倍速分低速の記録速度に設定されるようにしても良い。

【0036】このようにして記録速度設定手段29により記録速度が低速に設定されると、その設定された記録速度において、光学ヘッド1の発光出力が最適記録レベルとなるようにキャリブレーションエリアにおける試し書きにより光学ヘッド1の発光出力の再設定が行われ、その後、記録判断手段25によりディスクへの記録を再開する判断が行われ、エンコード11はエンコード処理動作が再開される。

【0037】エンコード11によるエンコード処理動作が再開される際、エンコード11に具備される内部RAM30に記憶されている記録中断直前におけるデータを使用してエンコード処理が再開され、記録中断直前までにエンコード処理されてディスクに記録された記録済みの記録データに対して連続性が確保された記録データが記録再開直後にエンコード処理されるようになっている。

【0038】ところで、前記記録判断手段25によりディスクへの記録開始が判断されると、ヘッド出力制御回路14により光学ヘッド1の発光出力が再生レベル出力に設定され、記録中断時に記憶されるATIPアドレスを参照してディスクに記録済みの記録データが記録データの最終端付近にアクセスされる。

【0039】そして、記録判断手段25により記録開始の判断が行われると、記録開始位置検出手段26は記録中断直前までにディスクに記録された記録データの最終端を検出し、その最終端に連続する未記録領域の先端を記録開始位置としてその記録開始位置の検出を行う。

【0040】この記録開始位置検出手段26による記録開始位置の検出は、記録判断手段25による記録開始の判断により記録データの最終端手前にアクセスされると、まず、光学ヘッド1により再生モードのトレース状

態で記録中断時に記憶されるATIPアドレスを参照してそのATIPアドレスに対応するサブコードアドレスの1つ手前のEFMフレームまでアクセスし、その後、フレーム同期信号を検出することによりEFMフレームのカウントを行って前記サブコードアドレスに対応するサブコードフレームの最終EFMフレームを検出し、その最終EFMフレームのフレーム同期信号が検出されたらビットクロックをカウントしてディスクに記録された記録データの終端位置を検出して行う。

【0041】ディスクの記録開始位置が検出される際に再生モードのトレース状態によりアクセスされると、CD-DAデコーダ4によるデコード処理動作はEFMデータから再生される再生クロックに同期して行われるが、同時に同期設定手段27によりエンコード11によるエンコード処理動作も前記再生クロックに同期して行われるようになり、ディスクに記録済みの記録データに合わせてエンコード11から生成される記録データの同期がとられる。

【0042】ディスクの記録開始位置が検出されると、エンコード11の動作クロックが再生クロックから記録用クロックに切り替わる。この記録用クロックは、PLL (phase lock loop) 回路により生成される水晶発振精度の基準クロック、あるいはウォブル成分のビットクロックに同期したシステムクロックである。

【0043】エンコード11の動作クロックが記録用クロックに切り替わると、エンコード11によるエンコード処理動作が記録用クロックに同期して行われるようになると共に、エンコード11により出力が準備されたディスクに記録済みの記録データに続けて追記する記録データに基づいてヘッド出力制御回路14から制御出力が発生され、前記記録済みの記録データに同期してディスクの未記録領域の先頭から追記する記録データの記録が開始されるようになる。この際、記録データを繋ぐための繋ぎブロック (LINK及びrun-in) はエンコード11により生成されず、この繋ぎブロックが記録されずにディスクへの記録が再開される。

【0044】このディスクへの記録の再開は、初期設定時の記録速度より1段階低速の記録速度により行われ、記録状態判断手段28によりディスクへの記録が破綻する状態になると判断されて記録中断が行われなければ、初期設定時の記録速度より1段階低速の記録速度によりその後のディスク記録が行われる。

【0045】一方、初期設定時の記録速度より1段階低速の記録速度によりディスク記録が行われても、再度、記録状態判断手段28によりディスクへの記録が破綻する状態になり、記録中断が行われると、更に、1段階低速の記録速度によりディスク記録が行われようになる。

【0046】このようにして最終的にはディスクへの記録破綻が発生しない状態にまで記録速度が低下されてその記録速度によりディスク記録が行われるようになる。

【0047】ところで、同期設定手段27により追記する記録データをディスクに記録済みの記録データに同期させる際における記録済みの記録データの読み取り時において、記録済みの記録データの形成状態の検出を行い、その検出される記録データの形成状態に応じてヘッド出力制御回路14によりレーザー駆動回路15を制御するようにすれば、光学ヘッド1の発光出力をディスクに記録された記録済みの記録データの形成状態に応じて記録レベルに補正することが出来、実際の記録に則した最適記録レベルに合わせることが出来る。この場合、RFアンプ2により生成されるRF信号波形によって記録済みの記録データの形成状態を検出するようにすれば良い。

【0048】

【発明の効果】以上のとおり、本発明は、設定した記録速度が使用するディスクに許容される記録速度を超えている場合に、設定する記録速度を段階的に補正してそのディスクに記録可能な記録速度に設定することが出来、この場合、記録中断直前までにディスクに記録された記録済みの記録データに追記する記録データを連続させると共に、その記録済みの記録データに正確に同期させて記録を再開するので、ディスクへの追記による記録データの繋ぎの前後において連続性を確保してディスク記録を継続しながらディスク記録の破綻を防止することが出来る。

【0049】また、ウォブル信号に含まれる時間情報ア

ドレスの誤り検出の不可状況に応じてディスクへの記録状態を判断しているため、その記録状態の判断をディスクへの記録を実行しながら効率的に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るディスク記録装置を実現する一例であるCD-Rドライブの一実施例を示す回路ブロック図である。

【符号の説明】

1	光学ヘッド
4	CD-DAデコーダ
8	CD-ROMデコーダ
9	インタフェース
11	エンコーダ
14	ヘッド出力制御回路
16	バッファRAM
17	ウォブルデコーダ
18	ATIP復調回路
19	CRCチェック回路
20	ディスクモータ
21	モータサーボ
22	システム制御回路
25	記録判断手段
26	記録開始位置検出手段
27	同期設定手段
28	記録状態判断手段
29	記録速度設定手段

【図1】

